

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003885

International filing date: 07 March 2005 (07.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-081219
Filing date: 19 March 2004 (19.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 9 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 8 1 2 1 9

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 0 8 1 2 1 9
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 株式会社安川電機

2 0 0 5 年 4 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	15129
【提出日】	平成16年 3月19日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	H02K 41/03
【発明者】	
【住所又は居所】	福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社 安川電機 内
【氏名】	宮本 恭祐
【発明者】	
【住所又は居所】	福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社 安川電機 内
【氏名】	大賀 史郎
【特許出願人】	
【識別番号】	000006622
【氏名又は名称】	株式会社安川電機
【代表者】	中山 眞
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	013930
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

固定ベースに平行に対向配置されたテーブルの左右を移動自在に案内支持するスライダとガイドレールからなるリニアガイドと、前記テーブルを前記固定ベースに対して前記ガイドレール上の長手方向に沿って往復動させるリニアモータと、前記テーブルと前記固定ベースの相対位置を検出するための検出手段と、を備えたリニアスライダにおいて、

前記リニアモータは、前記固定ベースに固定された磁気回路となる電機子コアに多相の電機子巻線を巻装した有する電機子と、前記テーブルに取付けられると共に前記電機子と磁氣的空隙を介して対向配置された界磁用永久磁石と、より構成されており、

前記検出手段は、前記テーブルに固定されたリニアスケール部と、前記固定ベース側に取り付けられて前記リニアスケールを検出するためのセンサヘッド部とより構成されており、

前記電機子は、該電機子の推力を発生する推力中心軸が前記左右のガイドレールの間の中心軸と略一致するように配置してあることを特徴とするムービングマグネット形リニアスライダ。

【請求項 2】

前記電機子と前記界磁用永久磁石の相対位置を検出する磁極検出器を前記リニアスケールとは反対側に配置する構造とすると共に、該磁極検出器を構成する一方のホール素子を固定ベース側に、他方の磁極検出器用永久磁石を前記界磁用永久磁石と同一ピッチになるように前記テーブル側に固定したことを特徴とする請求項 1 記載のムービングマグネット形リニアスライダ。

【請求項 3】

前記固定ベースには、前記ガイドレールの外側もしくは内側に外部の機器に取付けるための取付穴を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のムービングマグネット形リニアスライダ。

【請求項 4】

前記センサヘッドには、リニアモータの磁極検出信号およびスケール信号などをシリアル信号に変換させる回路を組み込んだものであることを特徴とする請求項 1 に記載のムービングマグネット形リニアスライダ。

【請求項 5】

前記センサヘッドには、メモリを有しリニアモータのモータパラメータを入力させ、このリニアスライダと駆動ドライバとを接続させた場合、このモータパラメータも前記シリアル信号変換回路により、シリアル信号化し、駆動ドライバに信号伝送させるする仕組みにしたことを特徴とする請求項 1 または 4 に何れか 1 項に記載のムービングマグネット形リニアスライダ。

【請求項 6】

前記リニアスケールには、リニアモータ可動子の絶対位置信号を検出するアブソリュート形エンコードを搭載したものであることを特徴とする請求項 1、2、4 または 5 の何れか 1 項に記載のムービングマグネット形リニアスライダ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ムービングマグネット形リニアスライダ

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、電気部品実装装置、半導体関連装置あるいは工作機械などの各種産業機械に使用されると共に、その直動機構の駆動用に好適なリニアモータに関し、特に永久磁石よりなる界磁を可動子とし、電機子巻線を有した電機子を固定子として構成するムービングマグネット形（Moving Magnet）形リニアスライダに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電気部品実装装置、半導体関連装置あるいは工作機械などの各種産業機械に使用されると共に、その直動機構の駆動用に好適なムービングマグネット形リニアスライダは、図6に示すようになっていいる。なお、図6は従来技術を示すムービングマグネット形リニアスライダの正断面図である。

図6において、31は可動子、32、33は永久磁石ユニット、34は分割コア、35は電機子ユニット、36は固定子、37は固定子フレーム、38は固定部材、39はテーブル、40はガイドレール、41はスライダである。

リニアモータの可動子31は、テーブル38の下面に複数の界磁用の永久磁石を並設した鉛直方向に伸びる形状の永久磁石ユニット32、33を有すると共に、固定子36は、箱型の固定子フレーム37に固定する鉄製で山形の固定部材38と、固定部材38の内側に接着などで固定する電機子ユニット35を有しており、電機子ユニット35は、各永久磁石ユニットを両側から挟むようにして設けた電機子巻線を分割コア34に集中巻きしたもので構成されている。また、可動子31はガイドレール40とスライダ41よりなるリニアガイドで摺動自在に支持されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】 特開平11-113238（図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが、従来のムービングマグネット形リニアスライダは、テーブルへの永久磁石の固定が、該磁石の鉛直方向に伸びた一方端のみを固定する構造となっていて、構造上両端を固定することができないので、可動子の推力発生部の機械的な剛性が弱くなるという問題があった。

また、従来のような吸引力相殺構造のような場合は、リニアガイドに磁気吸引力による与圧がかからないことと相まって、機械的な剛性が弱くなるので、制御ゲインが上げられないというような問題もあった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、リニアガイドに適度の磁気吸引力による与圧がかかるようにし、剛性を高くすることができるムービングマグネット形リニアスライダを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項1のムービングマグネット形リニアスライダに係る発明は、固定ベースに平行に対向配置されたテーブルの左右を移動自在に案内支持するスライダとガイドレールからなるリニアガイドと、前記テーブルを前記固定ベースに対して前記ガイドレール上の長手方向に沿って往復動させるリニアモータと、前記テーブルと前記固定ベースの相対位置を検出するための検出手段と、を備えたリニアスライダにおいて、前記リニアモータは、前記固定ベースに固定された磁気回路となる電機子コアに多相の電機子巻線を巻装した有する電機子と、前記テーブルに取付けられると共に前記電機子と磁氣的空隙を介して対向配置された界磁用永久磁石と、より構成されており、前記検出手段は、前記テーブルに固定されたリニアスケール部と、前記固定ベース側に取り付けられて前記リニアスケールを検出

するためのセンサヘッド部とより構成されており、前記電機子は、該電機子の推力を発生する推力中心軸が前記左右のガイドレールの間の中心軸と略一致するように配置してあることを特徴としている。

請求項2の発明は、請求項1記載のムービングマグネット形リニアスライダにおいて、前記電機子と前記界磁用永久磁石の相対位置を検出する磁極検出器を前記リニアスケールとは反対側に配置する構造とすると共に、該磁極検出器を構成する一方のホール素子を固定ベース側に、他方の磁極検出器用永久磁石を前記界磁用永久磁石と同一ピッチになるように前記テーブル側に固定したことを特徴としている。

請求項3の発明は、請求項1記載のムービングマグネット形リニアスライダにおいて、前記固定ベースには、前記ガイドレールの外側もしくは内側に外部の機器に取付けるための取付穴を設けたことを特徴としている。

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載のムービングマグネット形リニアスライダにおいて、前記センサヘッドには、リニアモータの磁極検出信号およびスケール信号などをシリアル信号に変換させる回路を組み込んだものであることを特徴としている。

請求項5に記載の発明は、請求項1または4に記載のムービングマグネット形リニアスライダにおいて、前記センサヘッドには、メモリを有しリニアモータのモータパラメータを入力させ、このリニアスライダと駆動ドライバとを接続させた場合、このモータパラメータも前記シリアル信号変換回路により、シリアル信号化し、駆動ドライバに信号伝送させるする仕組みにしたことを特徴としている。

請求項6に記載の発明は、請求項1、2、4または5の何れか1項に記載のムービングマグネット形リニアスライダにおいて、前記リニアスケールには、リニアモータ可動子の絶対位置信号を検出するアブソリュート形エンコードを搭載したものであることを特徴としている。

【発明の効果】

【0005】

請求項1に記載の発明によると、界磁用永久磁石の磁気吸引力によって、リニアガイドに与圧をかけることができ、界磁用永久磁石が片面で可動子テーブルに密着固定されているので、可動子剛性も高く、リニアガイド与圧によりガイド剛性も高く設計することができる。

また、請求項2に記載の発明によると、磁極検出器を設けることで、サーボON時、即座にリニア電機子と界磁用永久磁石の相対位置を検出でき、セットアップを簡略化することができる。

請求項3に記載の発明によると、ユーザの取り付け加工穴を空きスペースに加工することでスライダ幅寸法を小さく設計することができる。

請求項4、5によると、モータパラメータもシリアル伝送化する構成にし、モータ定数情報等を予め、リニアスライダに記憶させ、駆動ドライバに接続した際にドライバ側にモータパラメータ情報を入力させることで、将来仮に駆動ドライバ破損交換の際、別の駆動ドライバに交換しても、即座に従来と同一の状態に復帰させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【実施例1】

【0007】

図1は、本発明の第1実施例を示すムービングマグネット形リニアスライダの平面図、図2は図1のA-A線に沿う正断面図である。

図において、1は固定ベース、2は電機子、3はテーブル、4は界磁用永久磁石、5はリニアスケール、6はセンサヘッド、7はスライダ、8はガイドレール、9はストッパ、10はモータリード、11はリニアスケールリード、12は駆動ドライバである。

本発明の特徴は以下のとおりである。

すなわち、ムービングマグネット形リニアスライダは、基本的には、固定ベース1に平

行に対向配置されたテーブル 3 の左右を移動自在に案内支持するスライダ 7 とガイドレール 8 とからなるリニアガイドと、テーブル 3 を固定ベース 1 に対してガイドレール 8 上の長手方向に沿って往復動させるリニアモータと、テーブル 3 と固定ベース 1 の相対位置を検出するための検出手段より構成されている点である。該リニアモータは、固定ベース 1 に固定された磁気回路となる電機子コアに多相の電機子巻線を巻装した有する電機子 2 と、テーブル 3 に取付けられると共に、電機子 2 と磁氣的空隙を介して対向配置された平板状の界磁用永久磁石 4 とより構成されており、また、該検出手段は、テーブル 3 に固定されたリニアスケール 5 と、固定ベース 1 側に取り付けられてリニアスケール 5 を検出するためのセンサヘッド 6 とより構成されている。

また、電機子 2 は、固定ベース 1 上の左右のガイドレール 8 の間に挟み込むように固定ベース 1 に固定する際、該電機子 2 の推力を発生する推力中心軸が左右のガイドレール 8 の間の中心軸 G-G と略一致するように配置してある。

図 3 は本発明のリニアスケールセンサヘッドを示す斜視図である。

図 3 において、13 はシリアル変換回路、14 はメモリ IC である。

センサヘッド 11 は、リニアモータの磁極検出信号およびスケール信号などをシリアル信号に変換させるシリアル変換回路 13 を組み込んだものとなっている。また、メモリ 14 を有しリニアモータのモータパラメータを入力させ、このリニアスライダと駆動ドライバ 12 とを接続させた場合、このモータパラメータもシリアル信号変換回路 13 により、シリアル信号化し、駆動ドライバ 12 に信号伝送させるする仕組みにしてある。

また、固定ベース 1 には、ガイドレール 8 の長手方向における前後にストッパ 9 を設けて、テーブル 3 のオーバーラン防止を施している。

【0008】

次に、動作について説明する。

図 1, 2 に示すように、リニアモータの電機子に図示しない外部電源から通電すると、テーブルを固定ベースに対してガイドレール上の長手方向に沿って往復動するが、その際、テーブル側に設けたリニアスケールに対して固定ベース側に設けたセンサヘッド 6 により、テーブルと固定ベースの相対位置を検出すると、図 3 に示すように、センサヘッド 6 の内部にあるシリアル変換回路 13 によって、リニアスケール信号、磁極信号および、メモリ IC 14 に記憶されたモータパラメータがシリアル変換され、駆動ドライバ 12 側へ通信伝送される。この駆動ドライバ 12 側へ伝送された前記信号やモータパラメータに基づいて、駆動ドライバ 12 によるリニアモータの高精度な位置決めが行われる。

【0009】

したがって、本発明の第 1 実施例に係るムービングマグネット形リニアスライダは、テーブル 3 を固定ベース 1 に対して移動自在に案内支持するリニアガイドと、テーブル 3 側に界磁用永久磁石 4 を配置し、固定ベース 1 に電機子 2 を配置して、なるリニアモータと、テーブル 3 にリニアスケール 5 を固定し、固定ベース 1 側にセンサヘッド 6 を固定してなる検出手段より構成したので、界磁用永久磁石 4 をテーブル 3 側に固定する際の取付面積が大きいことから、推力発生部の剛性を高くすることができる。

また、電機子 2 を固定ベース 1 上の左右のガイドレール 8 の間に挟み込むように固定ベース 1 に固定する際、該電機子 2 の推力を発生する推力中心軸が左右のガイドレール 8 の間の中心軸 G-G と略一致するように配置した構成にしたので、界磁用永久磁石に働く磁気吸引力がリニアガイドに与圧としてかかるような構造となっていることから、応答性向上のため制御ゲインを上げて行く際の発振限界を高くでき、また高周波速度リップルを低減することができる。

さらに、可動子からモータリード 10、リニアスケールリード 11 などのリード線の類を全て固定子側に配置することで、ムービングコイル形のものに対してケーブルペアを排除することができる。

そして、センサヘッド 11 は、リニアモータの磁極検出信号およびスケール信号などをシリアル信号に変換させるシリアル変換回路 13 を組み込んだ構成にしたので、従来のバルス伝送に比べて大容量伝送が可能となり、高速且つ高分解能のリニア駆動システムを得

ることが出来る。なお、本実施例により、従来のパルス列伝送に比べて最少位置決め分解能を10倍に性能向上することができる。

【実施例2】

【0010】

図4は本発明の第2実施例を示すムービングマグネット形リニアスライダの平面図、図5は図4のA-A線に沿う正断面図である。

第1実施例では、ユーザが機器に固定するための取り付け穴を固定ベース1に平行に2列加工する際、ガイドレール8の外側に外部の機器に取付けるための取付穴15を設けたが、第2実施例では、電機子のコイル接続処理部の影響で片側コイルエンド幅が広がることを考慮して、電機子側面とリニアガイドとの空間部に取付穴16を設けた点である。

したがって、第2実施例は、取付穴を電機子とリニアガイドの空きスペースに加工する構造にすることでリニアスライダの幅寸法を小さくすることができる。

【実施例3】

【0011】

図4は、第3の実施例の構成を示す図である。

図において、17は磁極検出器用磁石、18は磁極検出器ヘッド、19はシリアル変換器ある。

スライダのリニアスケールとは反対側に、リニア電機子12と界磁用永久磁石14の相対位置を検出する磁極検出器を配置する構造とし、ホール素子が配備されている磁極検出器ヘッド18を固定ベース1側に配置し、また、磁極検出器用磁石17をテーブル3側に界磁用永久磁石4と同一ピッチで配置固定したものとなっている。

この磁極検出信号は、リニアスケールのセンサヘッド16から出力されるスケール信号と共に、シリアル変換器19でシリアル信号化され、駆動ドライバ12に接続、通信伝送される。

したがって、第3実施例は初期磁極検出を行うための磁極検出器をリニアスケールとは反対のスライダ測部に設けられ、これも検出側（ホール素子）を固定ベースに、磁極センサ用磁石は、テーブルに固定する構成にしたので、サーボON時、即座に電機子と界磁用永久磁石の相対位置を検出でき、セットアップを簡略化することができる。

なお、本実施例で述べたリニアスケールには、可動子の絶対位置信号を検出するアブリュート形エンコードを搭載したものをを用いるのが好ましく、これにより、電源投入時に原点復帰動作を必要としない操作が簡単なリニアスライダを提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0012】

このように機械的剛性を高くした構造にしたことで、リニアモータの制御性能（高速応答性、速度リプル性能）を向上させることができるので、高速整定位置決めスライダユニット、低速度リプルを実現させた高精度一定送りスライダユニットという用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】 本発明の第1実施例を示すムービングマグネット形リニアスライダの平面図

【図2】 図1のA-A線に沿う正断面図

【図3】 本発明のリニアスケール用のセンサヘッドを示す斜視図

【図4】 第2実施例を示すムービングマグネット形リニアスライダの平面図

【図5】 図4のA-A線に沿う正断面図

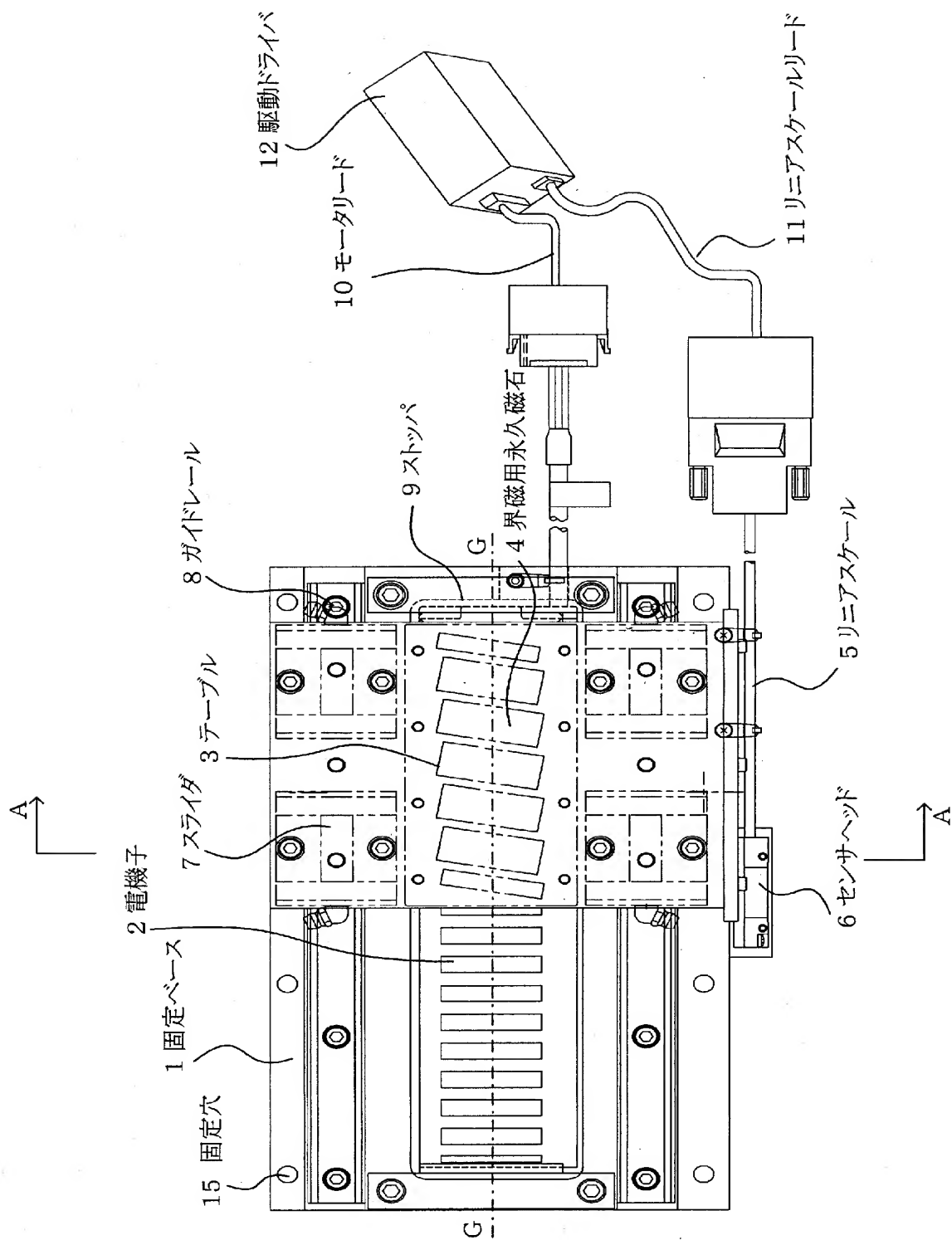
【図6】 従来技術を示すムービングマグネット形リニアスライダの正断面図である。

【符号の説明】

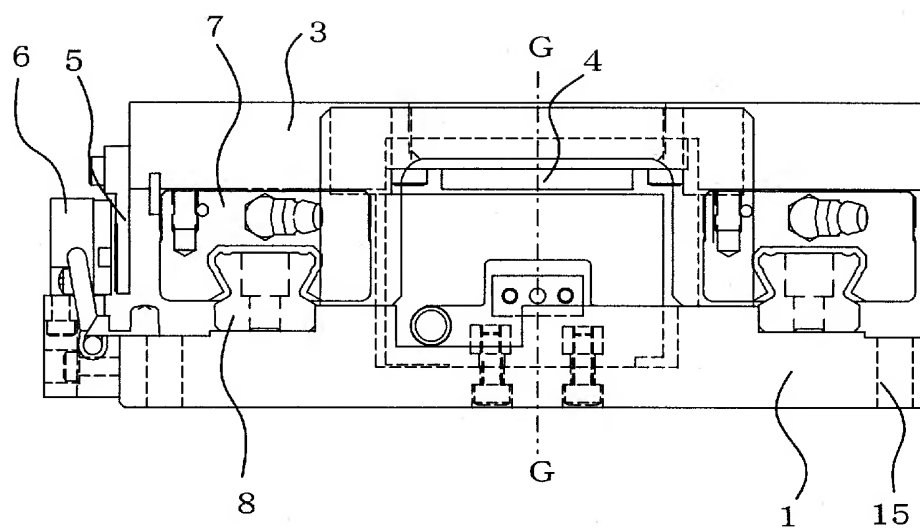
【0014】

- 1 固定ベース
- 2 電機子
- 3 テーブル

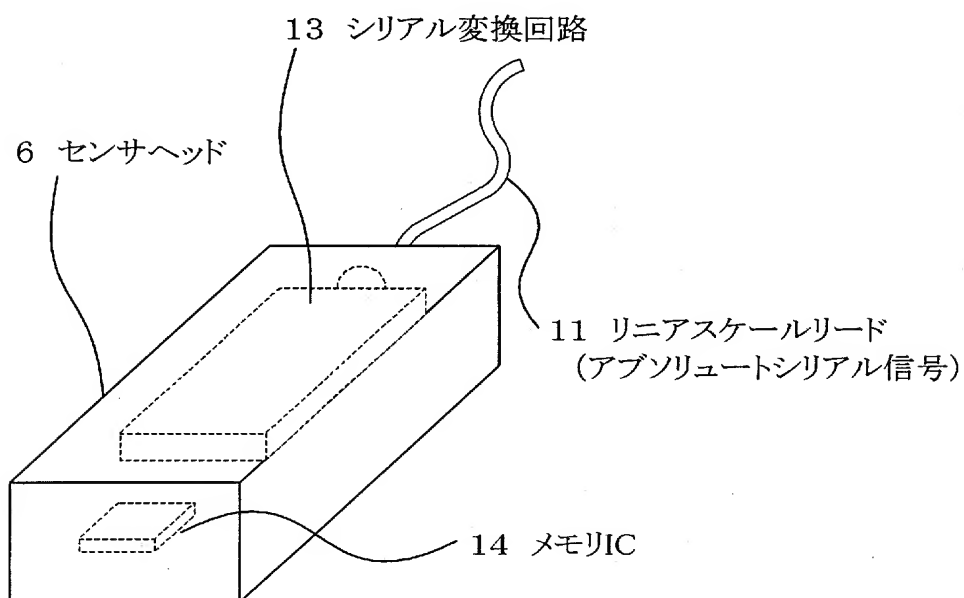
- 4 界磁用永久磁石
- 5 リニアスケール
- 6 センサヘッド
- 7 スライダ
- 8 ガイドレール
- 9 ストップバ
- 10 モータリード
- 11 リニアスケールリード
- 12 駆動ドライバ
- 13 シリアル変換回路
- 14 メモリIC
- 15、16 取付穴
- 17 磁極検出器磁石
- 18 磁極検出器ヘッド
- 19 シリアル変換器



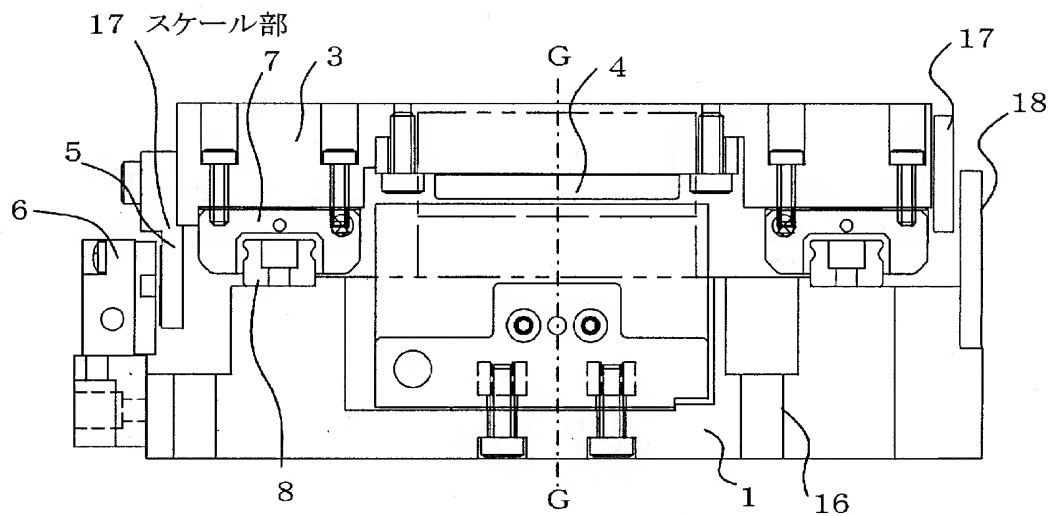
【図 2】



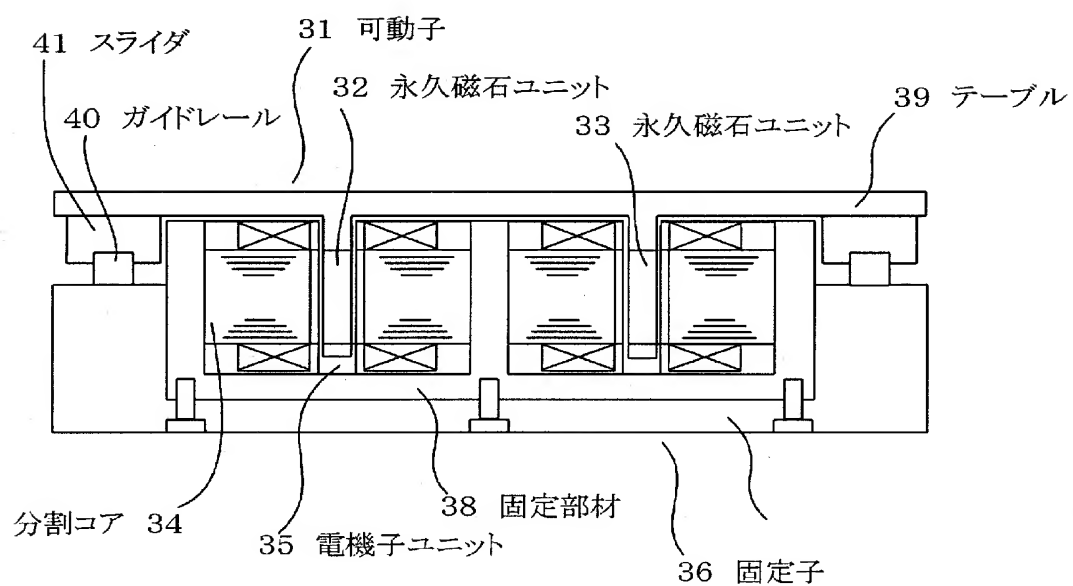
【図 3】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リニアガイドに適度の磁気吸引力による与圧がかかるようにし、剛性を高くすることができるムービングマグネット形リニアスライダを提供する。

【解決手段】 ムービングマグネット形リニアスライダは、テーブル 3 を固定ベース 1 に対して移動自在に案内支持するリニアガイドと、テーブル 3 側に界磁用永久磁石 4 を配置し、固定ベース 1 に電機子 2 を配置して、なるリニアモータと、テーブル 3 にリニアスケール 5 を固定し、固定ベース 1 側にセンサヘッド 6 を固定してなる検出手段より構成し、また、電機子 2 を固定ベース 1 上の左右のガイドレール 8 の間に挟み込むように固定ベース 1 に固定する際、該電機子 2 の推力を発生する推力中心軸が左右のガイドレール 8 の間の中心軸 G-G と略一致するように配置した構成にした。これにより、界磁用永久磁石に働く磁気吸引力がリニアガイドに与圧としてかかるようになる。

【選択図】 図 2

出願人履歴

0 0 0 0 0 6 6 2 2

19910927

名称変更

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号
株式会社安川電機